Date ______
Page ______

कक्षकों के अतिव्यापन :- यौगिकों में पारस्परिक संकरण के समय कक्षकों के पारस्परिक आवेश अभीय संयुग्मन को अतिव्यापन कहते हैं।

अतिव्यापन की संकल्पना कक्षकों के मिश्रण के पश्चात् परिणामी कक्षकीय ज्यामिति को स्पष्ट करती है। अतिव्यापन को पूर्णतया 4 भागों में बाँटा गया है -

1) **S-S अतिव्यापन →** यह अतिव्यापन 2 S कक्षकों के एक ही अक्ष पर पारस्परिक संयुग्मन से संबंधित होता है।

कक्षकों की संख्या	ज्यामिति		
S - 1	गोलाकार	- नोडीय तल -	0
P - 3	डम्बलाकार	- नोडीय तल -	8
d - 5	द्विडम्बलाकार	- नोडीय तल -	✿
f - 7	जटिल	- × -	×

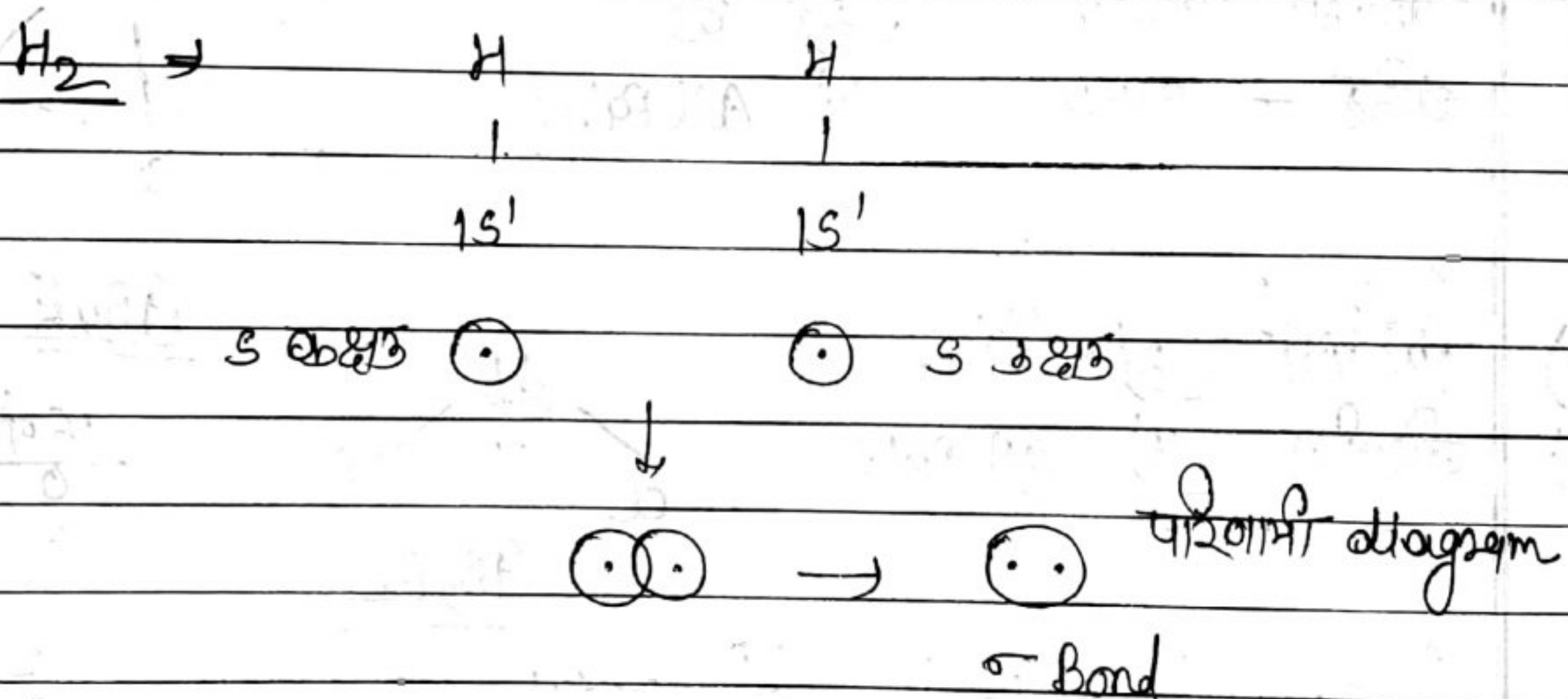
H_2 → H — H

1s' 1s'

s कक्षक ⊙ ⊙ s कक्षक

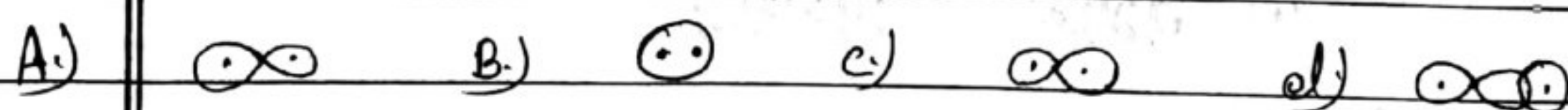
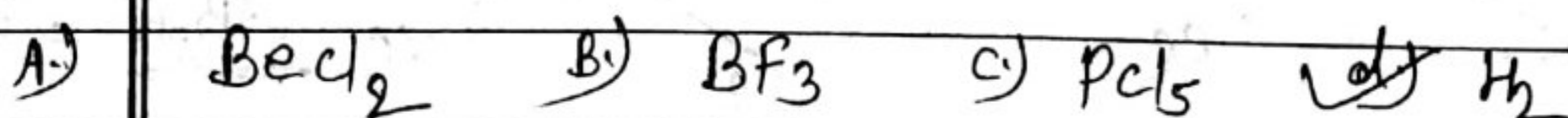
↓

⊙⊙ → ⊙ परिणामी diagram

σ Bond

Q.1) S-S कक्षकीय अतिव्यापन का सही कक्षकीय चित्र है-

A.) ⊙∞ B.) ⊙ C.) ⊙⊙ D.) ⊙⊙⊙

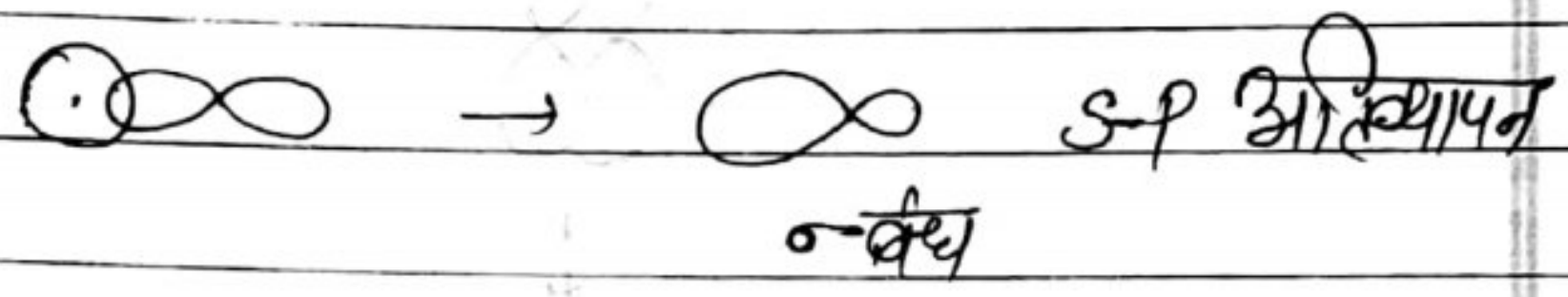
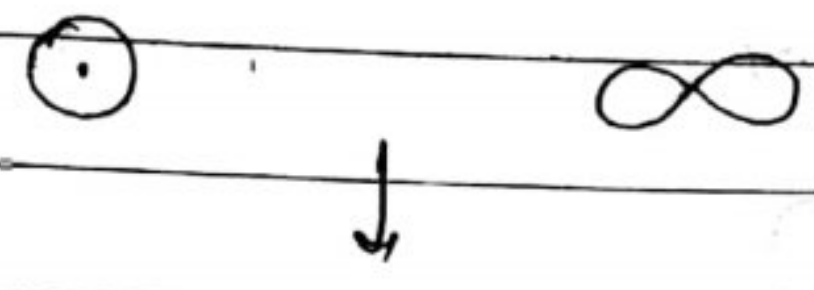
Q.2) S-S अतिव्यापन संभव है -

A.) $BeCl_2$ B.) BF_3 C.) PCl_5 ~~D.)~~ H_2

2.) **S-P अतिव्यापन :-** इस अतिव्यापन में एक S-कक्षक तथा एक P-कक्षक पारस्परिक अतिव्यापित होकर σ-बंध बनाता है।

exp:- **$BeCl_2$**

	Be	Cl
प.क्र.	4	17
e^- विन्यास	$1s^2 2s^2$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

S-P अतिव्यापन

σ-बंध

3.) **P-P समाक्षीय अतिव्यापन :-** इस अतिव्यापन में दो P-कक्षक एक ही अक्ष पर अतिव्यापित होकर σ-Bond बनाते हैं।

eg- **Cl_2**

	Cl	Cl
प.क्र.	17	17
	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

P-कक्षक P-कक्षक

P-P समाक्षीय

σ-बंध

4.) p-p समपार्श्विक → -

इस अतिव्यापन में दो p-कक्षक समपार्श्विक में (y व z कक्षक) अतिव्यापित होकर एक के आवेश अक्ष में π- bond बनाता है।

eg-1. $CH_2 \overset{\pi}{\underset{\sigma}{=}} CH_2$ एथीन

sp^2

कार्बन → C → 6 → $1s^2 2s^2 2p^2$

आद्य अवस्था

उत्तेजित अवस्था

sp²-s अतिव्यापन
P-P समपार्श्विक अतिव्यापन
Date
Page
P कक्षक
sp²
σ बंध
sp²-s अतिव्यापन
H C = C H
H H
eg 2) CH ≡ CH एथाइन
sp
C → 1s² 2s² 2p²
आद्य
उत्तेजित
s p
p असंकरित कक्षक
π बंध
sp-s अतिव्यापन
H—C≡C—H
Scanned with CamScanner

σ- अतिव्यापन	π- अतिव्यापन
1.) यह समाक्षीय अतिव्यापन से बनते है।	1.) यह समपार्श्विक अतिव्यापन से बनते
2.) इसे मुड़े हुए चम्मच के समान संकेत से प्रदर्शित करते है।	2.) इसे घोड़े की नाल के समान।
3.) इसमें कक्षकों के आवेश अभ्र बंद होते है।	3.) इसमें कक्षकों के आवेश अभ्र खुले होते है।
4.) प्रबल बंध है।	4.) दुर्बल बंध है।

संकरण :-

जब दो या दो से अधिक लगभग समान ऊर्जा वाले कक्षक अपनी ऊर्जाओं के पुर्नवितरण द्वारा उतनी ही संख्या में समान ऊर्जा और समान आकृति वाले संकरित कक्षक बनाते हैं। तो इस घटना को संकरण कहते है।

संकरित संबंधित विशेष बिन्दु ⇒

1.) संकरित कक्षक समान ऊर्जा व समान आकृति वाले होते हैं।
2.) संकरित कक्षकों की प्रबलता शुद्ध कक्षकों की अपेक्षा अधिक होती है।
3.) संकरण के लिए अर्द्धपूरित कक्षकों का होना आवश्यक नहीं है। संकरण में अर्द्धपूरित, रिक्त कक्षक तथा पूर्ण पूरित कक्षक भाग लेते हैं।
4.) संकरण एक काल्पनिक अवधारणा है।
5.) एक तत्व के भिन्न-2 यौगिकों में संकरण भी भिन्न-2 होता है।

1) **SP संकरण / रेखीय संकरण / डिगोनी संकरण :-**

eg- $BeCl_2$ Cl× —•Be•— ×Cl

$Be = 4 = 1s^2\ 2s^2\ 2p^0$

आद्य अवस्था

[1⇃] [| |]

s → p

उत्तेजित अवस्था

[1x] [1x| |]

s p

sp संकरण

ज्यामिति

संकरित कक्षकों की संख्या = 2

$Cl \rightarrow 17$

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$

[1⇃] [1⇃|1⇃|1]

180°

Cl — Be — Cl

sp संकरण ⟷ रेखिक / रेखीय संकरण

$s\% = \frac{100}{2}\% = 50\%$

$\%p = 50\%$

उदा- CO, $HgCl_2$, $CdCl_2$, $[Ag(CN)_2]^{-}$

Date
Page
iii) sp^2 संकरण :- eg- BCl_3
B = 5 $1s^2 2s^2 2p^1$
आद्य अवस्था
2s 2p
उत्तेजित अवस्था
s p
sp^2 संकरण
संकरित कक्षकों की संख्या = 3
Cl B Cl
Cl
आकृति = समतल त्रिकोणीय
sp^2 में % s गुण =
$\frac{100}{3} = 33.33\%$
% p गुण = 66.67%
eg. CO_2 (sp संकरण) -
π sp π
O C O
σ σ
O = 8 $1s^2 2s^2 2p^4$
C = 6 $1s^2 2s^2 2p^2$
आद्य अवस्था
$2s^2$ $2p^2$
उत्तेजित अवस्था
s p
असंकरित कक्षक
संकरण

1 = 1s
2 = 2s, 2p
3 = 3s 3p 3d
4 = 4s 4p 4d 4f

90° (axial अक्षीय)
120° (equatorial निरक्षीय)

अंक	संकरण	ज्यामिति	बंधकोण
2	sp	रेखीय	180°
3	sp^2	समतल त्रिकोणीय	120°
4	sp^3	समचतुष्फलकीय	109°28'
5	sp^3d	त्रिकोणीय द्विपिरामिड	90, 120°
6	sp^3d^2	अष्टफलकीय	90°
7	sp^3d^3	पंचभुजीय द्विपिरामिड	72°, 90°, 120°

Te - 6
I - 7
Xe - 8

I	II	III
2	8	8/18
2-8	9-59	59-117
2	8	18

eg- ClF_3

Cl → 17 (2,8,7) → 7
F → 9 (2,7) → 7×3
] 21+7 = 28

$8\overline{)28}(3$
$\underline{24}$
$2\overline{)4}(2$
$\underline{4}$
$\times$

] (5) sp^3d

eg P_4 $2,8,5 \times 4 = 20$

$8\overline{)20}(2$
$\underline{16}$
$2\overline{)4}(2$
$\underline{4}$
$\times$

] (4) sp^3

eg- PCl_5

P = 2,8,5
Cl = 2,8,7 × 5] 35+5 = 40

$8\overline{)40}(5$ sp^3d
$\underline{40}$
$\times$

eg- NO_2^{+}

N = 7 (2,5)
O = 8 (2,6 × 2 = 12)] 12+5 = 17 − 1 = 16

$8\overline{)16}(2$ sp
$\underline{16}$
$\times$

eg- NO_2^{-}

N = 2,5
O = 2,6 × 2 = 12] 17+1 = 18

$8\overline{)18}(2$
$\underline{16}$
$2\overline{)2}(1$
$\underline{2}$
$\times$

] (3) sp^2

eg- NO_2 N = (2,5), O = 2,6 × 2 = 12] 17

8) 17 (2, 16, 1] ③ sp^2

eg. CO

C = 2,4, O = 2,6] ⑩ 8) 10 (1, 8, 2) 2 (1, 2, ×] ② sp

eg - $S_2O_3^{-2}$

S = 16 2,8, 6×2 = 12
O = 8 2,6×3 = 18+2 = 20] ㉜

8) 32 (4, 32, × sp^3

eg. S_8 2,8,6×8 = 48 8) 48 (6, 48, × sp^3d^2

eg. Cd → 48 ↓ [Kr] $4d^{10}$ $5s^2$ ↓ $2e^{\ominus}$ sp

eg. Hg (80) [Xe] $4f^{14}$, $5d^{10}$ $6s^2$ ↓ $2e^{\ominus}$ sp

$HgCl_2$ → 7×2 = 14
↓ $2e^{\ominus}$ 14+2 = 16 8) 16 (2, 16, × sp

sp^3 संकरण :-   eg- CH_4

केन्द्रीय तत्व = C = 6 ($1s^2 2s^2 2p^2$)

आद्य अवस्था   [1⇂] [1 | 1 |]

उत्तेजित अवस्था   [1x] [1x | 1x | 1x]

s → p

(4) sp^3 संकरण

ज्यामिति → समचतुष्फलकीय

बंध कोण → 109°28'

eg NH_3

के. तत्व N = 7 $1s^2 2s^2 2p^3$

आद्य अवस्था   [1⇂] [1x | 1x | 1x]

s → p

sp^3 संकरण

संकरित कक्षक = 3

बंध कोण = 107.8°

ज्यामिति = पिरैमिडी

Scanned with CamScanner

Date
Page
N
H
H
H
N
H
H
H
sp^3-s अतिव्यापन
eg- H_2O
के० तत्व O → 8 $1s^2 2s^2 2p^4$
आद्य अवस्था
$2s^2$
$2p^4$
ज्यामिति - वी
बंध कोण - 104.5°
O
H
H
eg - $[Ni(CO)_4]$, CCl_4,
$SiCl_4$, NH_4^{+}, BF_4^{-}, SO_4^{-2}
NF_3, PCl_3, Cl_2O, OF_2
O
sp^3
sp^3
H
H
sp^3-s अति०
sp^3-s अति०
eg- PCl_5 (sp^3d संकरण)
केन्द्रीय तत्व P (15) → [Ne] $3s^2 3p^3 3d^0$
आद्य अवस्था
उत्तेजित अवस्था
s
p
d
संकरित कक्षक = 5
sp^3d संकरण
Scanned with CamScanner

Date
Page
Cl
P
Cl
Cl
Cl
Cl
sp³d
sp³d
sp³d
sp³d
sp³d
P
σ
sp³d-p अतिव्यापन
ज्यामिति = त्रिकोणीय द्विपिरामिडी
बंध कोण = 90°, 120°
PCl5 को गर्म करने पर
PCl3 Cl Cl → Δ PCl3 + Cl2
i) अक्षीय आबंध ⇒ P-Cl ⇒ 90° 240 Pm
बंध लं०
उच्चतम प्रतिकर्षण
ii) निरक्षीय आबंध ⇒ P-Cl ⇒ 120° 202 Pm
न्यूनतम प्रतिकर्षण
PCl5
असममित
(PCl5)2
ठोस अवस्था
PCl4 +
SP³ संकरण
समचतुष्फलकीय
PCl6 −
SP³d²
अष्टफलकीय

eg- TeCl4
6 + 7x4 = 34
8)34(4
32
2)2(1
2
x
5
sp3d
Te = [Kr] 4d10 5s2 5p4
आद्य अवस्था
5s2
5p4
5d0
उत्तेजित अवस्था
sp3d संकरण
संकरित कक्षक = 5
ज्यामिति = त्रिकोणीय द्विपिरामिडी
बंध कोण = 90°, 120°
Te
Cl
sp3d
sp3d-p अति.